

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-155353

(43)Date of publication of application : 03.07.1991

(51)Int.Cl.

H02K 11/00

(21)Application number : 01-292398

(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 13.11.1989

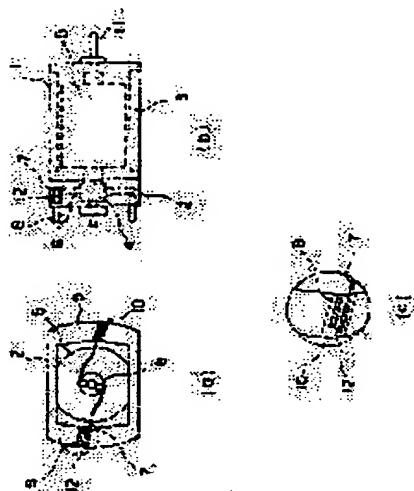
(72)Inventor : TAJIMA KAZUO
NAKAHARA KEISUKE

(54) SMALL D.C. MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the effect of thermal coupling between thermistors and a motor and the response of current limiting by connecting resin PTC thermistors, made of a mixture of insulating resin and a highly conductive material, to an armature winding in series.

CONSTITUTION: Resin PTC thermistors 12 are sandwiched between plate input terminals 8 and plate brushes 7 and fixed in grooves 10 in resin 9 adhered to the inside of the small case 2 of a motor to make a small motor incorporating resin PTC thermistors. The resin thermistors 12 are made of a mixture having a PTC characteristic and consisting of a polyolefine resin insulating polymer and a highly conductive material such as carbon. When that structure is used, if the motor is overloaded, heat is generated in the resin PTC thermistors by themselves and heat generated in a motor coil by an overcurrent is transferred to the PTC thermistors through the brushes and by convection in the motor case, therefore, the switching response of the thermistors can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-155353

⑬ Int. Cl.³
H 02 K 11/00

識別記号 庁内整理番号
J 7155-5H

⑭ 公開 平成3年(1991)7月3日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑮ 発明の名称 小型直流モーター

⑯ 特 願 平1-292398

⑰ 出 願 平1(1989)11月13日

⑱ 発 明 者 田 島 一 夫 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社
内
⑲ 発 明 者 中 原 啓 介 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社
内
⑳ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 佐々木 宗治 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

小型直流モーター

2. 特許請求の範囲

(1) 樹脂系 PTC サーミスタを電機子巻線に直列に接続し、かつ前記樹脂系 PTC サーミスタをモーターのケースに内蔵したことを特徴とする小型直流モーター。

(2) 樹脂系 PTC サーミスタはポリオレフィン系又はハロゲン系の絶縁性樹脂とカーボン系の高導電性材料を混合してなるものであることを特徴とする請求項第1記載の小型直流モーター。

(3) モーターのブラシに接続しているリン青銅板と入力端子間に両面に電極を有する板状の樹脂系 PTC サーミスタを接続したことを特徴とする請求項1記載の小型直流モーター。

(4) モーターの入力端子に接続しているリン青銅板とブラシ間に両面に電極を有する板状の樹脂系 PTC サーミスタを接続したことを特徴とする請求項1記載の小型直流モーター。

(5) モーターのブラシに接続しているリン青銅板と入力端子の間に両端に電極を有する円筒状又はこれに準ずる形状の樹脂系 PTC サーミスタを接続したことを特徴とする請求項1記載の小型直流モーター。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は小型直流モーターに関し、特に樹脂系 PTC (Positive Temperature Coefficient) サーミスタを過負荷保護素子としてモーターケースに内蔵した小型直流モーターに関するものである。

〔従来技術〕

公知のように、従来から小型直流モーターの過負荷に伴う過電流保護素子(電流制限素子ともいう)には、主としてバイメタル、PTC サーミスタ等が使用されており、特に例えば自動車業界を中心にその使用量は急速に増加の傾向にある。

その内、バイメタルは、主として40mmφ以上即ち過負荷電流が約3~4A以上のモーターに直列

に接続され、一般的にはモーター内蔵型として使用されるのが普通である。このバイメタルは、一般には過負荷電流が3~4 A以下に対しては、スイッチング動作の精度が低下し、安定動作に欠けるため、3~4 A以下即ち40mmφ未満の小型モーターには、広くPTCサーミスタが使われている。

PTCサーミスタは、公知のごとく正の温度係数を有する抵抗素子で、常温では低抵抗であるものの、過電流による自己発熱や、ある熱源からの伝熱によって、ある所定のスイッチング温度以上になると、抵抗値が急激に増大し、それは $10^4 \sim 10^7$ 倍にも及ぶものである。PTCサーミスタとして、最も一般的には、 $BaTiO_3$ 系セラミックスが知られているが、これ以外にも、ポリオレフィン系或は、ハロゲン系樹脂などの絶縁性ポリマーと、カーボン等の高導電性材料を混合して成る樹脂系PTCサーミスタもよく知られている。

この樹脂系のPTCサーミスタは、 $BaTiO_3$ 系セラミックスPTCサーミスタに比べて、比抵抗がより低く、耐電圧がより高い等の特徴があり、

コンパクトに内蔵させた小型直流モーターを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る小型直流モーターは例えばポリオレフィン系又はハロゲン系の絶縁性樹脂とカーボン系の高導電性材料を混合してなる樹脂系PTCサーミスタを電機子巻線に直列に接続することによりPTCサーミスタをモーターのケースに内蔵したものである。具体的な内蔵部位と内蔵方法は、ブラシに接続しているリン青銅板と入力端子間に板状の樹脂系PTCサーミスタを接続したものであり、他の方法として入力端子に接続しているリン青銅板とブラシの間に樹脂系サーミスタを接続したものであってもよく、また、ブラシに接続しているリン青銅板と入力端子の間に円筒状又はこれに準ずる形状の樹脂系サーミスタを接続したものであってもよい。

〔作用〕

この発明においては、小型直流モーター（以下モーターともいう）のブラシとブラシ板として用

従来、一過性の電流制限素子として電池の短絡保護用や、また自動車用小型モーターの過負荷保護用などに使われている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のような従来の小型直流モーターにおいては、モーターの電流制限素子に使用されているPTCサーミスタは、セラミックス系、樹脂系のいずれにしても、リード線付きの円板形に形成したものを部品としてモーターの外部すなわち例えば駆動回路の基板上に実装した形態で用いられ、電機子巻線に直列接続はされているものの、モーターのケース（フレーム）内に内蔵されているものはなかった。

そのため、実装の手間が生じているなどの問題がある。そのため、特に小型、軽量化、コンパクト化を追求する自動車業界等からは、40mmφ未満の小型モーターにおいても、過負荷保護素子を内蔵した小型直流モーターの開発が望まれていた。

この発明は上述の課題を解決するためになされたもので、樹脂系のPTCサーミスタを小型、か

いるリン青銅板間、あるいはブラシと接続するリン青銅板と入力端子間に板状又は円筒状（準円筒状を含む）の樹脂系PTCサーミスタを配置して接続することによりモーター内にPTCサーミスタを内蔵させたものであるから、PTCサーミスタが内蔵された状態では、モーターの両電極端子間に所定の電圧を印加しつつ、モーターに過負荷をかける即ち、ロック状態にすると、過電流によるPTCサーミスタの自己発熱によって、PTCサーミスタが高抵抗状態となりモーターの回路電流を制限して、モーターを保護することになる。

この場合、以上のような小型直流モーターに内蔵可能なチップ状（板状）又は円筒状の小さなPTCサーミスタは、ポリオレフィン系又はハロゲン系の絶縁性樹脂にカーボン等の高導電性材料を混合して形成した樹脂系PTCサーミスタ用の材料が比抵抗 $1 \sim 2 \Omega \text{cm}$ と小さくかつ耐電圧が $100 \text{V} / \text{mm}$ 以上と大きいものを使用することができ、従来の $BaTiO_3$ 系のPTCセラミックス材料の比抵抗が $8 \Omega \text{cm}$ 以上、耐電圧が $30 \sim 40 \text{V} / \text{mm}$ しか得ら

れないものでは、本発明に供することはほとんど不可能である。

〔実施例〕

実施例 1 :

第2図は樹脂系 PTC サーミスタを内蔵しようとする典型的な小型直流モーターを示し、第2図の(b)はその縦断面図、第2図の(a)は小ケースを取りはずした状態の内側を示す側面図である。図において、1は大ケースであり、2は端子盤を構成する小ケースで、大ケース1には界磁用の磁石3が固定されている。小ケース2には整流子4が位置し、大ケース1内に形成されている電機子コイル5と接続され、電機子コイル5はシャフト11と固定されている。6は整流子4に接触するブラシであり、ブラシ6に接続するリン青銅板7を介して入力端子8に接続されている。入力端子8は第2図の(a)に示すように小ケース2の内側に接着された樹脂9に設けた溝10に固定され、リン青銅板7と接続されている。なお、第2図の(a)では大ケース1から取りはずした状態のため、プ

部分を示しその説明は省略する。

第2図に示した内部抵抗約18Ωの12V用小型直流モーター(20mmφ)の小ケースの内側に接着された樹脂9上の凹状の溝10に、両面に電極を付着した角形板状の樹脂系のPTCサーミスタ12を入力端子8の板とブラシ板7によって両側からはさみ込むようにして固定し、樹脂系PTCサーミスタ内蔵型の小型直流モーターを形成した。樹脂系のPTCサーミスタ12にはポリオレフィン系樹脂の絶縁性ポリマーとカーボン等の高導電性材料を混合して形成したPTC特性を有する板状の樹脂系PTCサーミスタを用いた。この樹脂系PTCサーミスタは上記の絶縁性ポリマーがハロゲン系のものであってもよく、あるいは同様のPTC特性を有する他の材料からなる樹脂のものであってもよい。この実施例で使用した樹脂系のPTCサーミスタ12は3mm×3mmの角形で厚さ1mmの板状体で、常温抵抗値約1.8Ω(常温比抵抗約1.5Ωcm)でスイッチング温度は約100℃のものである。

ラシ6は整流子4の外周からはずれた状態となって図示されている。

以上のように、第2図に示した小型直流モーターは、3極の整流子形であり、モーターの入力端子板と、先端にブラシ6の取り付けられたリン青銅板7(以下「ブラシ板」と称する)は、図のように構成されている。

即ち、モーターのシャフト11および入力端子板9を固定している端子盤(以下単に「小ケース2」と称する)の内側に接着された樹脂9上又は、小ケース2そのものが樹脂9で形成している場合にはその内側に作られた凹状の溝10に入力端子板9と、ブラシ板7とをほぼ直角にスポット溶接等を施し、溝10にはさみ込み固定している。

第1図はこの発明(請求項3)の一実施例を示す小型直流モーターの要部構造説明図である。第1図(a)は小ケースの内側を示す平面図、第1図の(b)は小型直流モーターの縦断面図、第1図の(c)は溝10の部分の要部拡大図である。図において、1~11は第2図に示した符号と同一又は相当

試験は、第1図の小型直流モーターのシャフト11を固定してロック状態としたのち、常温下で入力端子8間にそれぞれ9, 12, 14, 16Vの電圧を印加して回路電流の時間的変化を求めて行った。その結果を第3図に示す。第3図の(a)は9V、(b)は12V、(c)は14V、(d)は16Vの印加電圧の場合のデータを示し、縦軸は電流、横軸は入力(0秒)後の時間である。第3図よりそれぞれ電圧印加とともに過電流が流れるが、第3図の(a)、(b)、(c)、(d)から見られるように、1.5(1.6V)秒~8(9V)秒後には250mA以下に電流が減少しPTCサーミスタ12が電流制限素子として有効に働きモーターの過熱を防止する働きを示したことがわかる。

比較例 1 :

第1図の実施例に用いたものと同様の材質特性を有する樹脂系のPTCサーミスタにリード線をハンダ付けしたのち、モールド付加を行い、従来型のリード線付きPTCサーミスタを作成し、これを第2図に示した小型直流モーターの図示しな

い外部駆動回路に設置して直列接続し、実施例1と同様の試験を行った結果を比較例として第4図の(a)、(b)、(c)、(d)に示した。この場合には250mAの電流制限の応答時間が、第4図にみられるように、順次3秒(16V)～30秒(9V)と長くなることが示されている。

以上の実施例1と比較例1の結果を第3図と第4図によって比較すると、実施例1の樹脂系PTCサーミスタを内蔵した小型直流モーターの場合、電流制限の応答時間はそれぞれ同一電圧に対して1/2～1/3に小さくなっており、熱結合の効果も生じて著しい応答性の向上が認められた。つまり、PTCサーミスタの内蔵の効果は歴然であるといえることができる。

実施例2：

第5図はこの発明(請求項4)の一実施例を示す小型直流モーターの要部構造説明図である。第5図の(a)は小ケースの内側を示す平面図、第5図の(b)はモーターの縦断面図、第5図の(c)はブラシの部分拡大図である。図において、1～11

Vの場合の電流の時間変化(スタート0秒)を示すデータである。250mAまでの電流制限の応答時間は1.5秒(16V)～8秒(9V)と前記第4図の比較例の結果と比べて著しく短くなり、本実施例の内蔵の方法でも第1図の実施例と同様にブラシとの熱結合の効果が顕著となり、応答性の向上が認められる。

実施例3：

第7図はこの発明(請求項5)の一実施例を示す小型直流モーターの要部構造説明図である。第7図の(a)は小ケースの内側平面図、第7図(b)は小ケースの断面図、第7図(c)は、この実施例に用いたPTCサーミスタの形状を示す斜視図である。図において、小型直流モーターの説明図は第2図の(a)、(b)に示したものと同一のものである。

小型直流モーターの小ケース2に接着した樹脂9に設けた凹状の溝10に、第7図の(1)に示す形状をした準円筒状の樹脂系のPTCサーミスタ12bを埋め込み、第7図の(a)、(b)のように一方

は第2図の小型直流モーターで説明したものと同一又は相当部分でありその説明は省略する。

図において、比較例1で用いたものと同一の小型直流モーターのブラシ6(2mm×2mm、厚さ1.5mm)と、実施例1で用いたものと同様の樹脂系PTCサーミスタ12aの両面に図示しない電極を設けその片面を耐熱樹脂系導電性接着剤により接着し、さらに他面をリン青銅板7に同様に接着した樹脂系PTCサーミスタ12aを、ブラシ6とリン青銅板7の間にサンドイッチしたいわば過電流保護機能付ブラシを、第5図の(c)に示すように形成した。このように構成することにより樹脂系PTCサーミスタを内蔵した小型直流モーターを作製した。樹脂系PTCサーミスタ12aは実施例1で用いたものと同様の材質特性を有するものである。

第5図の実施例モーターを用いて第1図の実施例で示した同様の方法で回路電流の時間変化を記録した結果を第6図に示した。第6図の(a)は印加電圧9V、(b)は12V、(c)は14V、(d)は18

の電極を入力端子8に、他方の電極をブラシ6に接続するリン青銅板7に接続して固定し、樹脂系PTCサーミスタ内蔵型の小型直流モーターを作成した。なお、上記準円筒状のPTCサーミスタは円筒状であってもよい。PTCサーミスタ12bは、内径1mm、小外径2mm、大外径3.5mmで、常温抵抗値1.8Ω(比抵抗約4Ωcm)、スイッチング温度100℃のものである。PTCサーミスタ12bの材質は実施例1、2に用いたものと同一のもので、容易に円筒形状とすることができる。

第7図の実施例モーターのシャフトを固定してロック状態としたのち、常温下で実施例1、2の場合と同様に試験して回路電流の時間変化を求めたところ、第3図及び第6図に示したデータと同様の結果が得られた。この結果も、比較例1のデータを示す第4図の結果と比較して、実施例1、2の場合と同様の優れた電流制限の応答特性を示し、本実施例の内蔵方法によっても熱結合の効果も生じて応答性の向上が達成されている。

以上、実施例1、2、3によって詳細に説明し

たように、本発明による小型直流モーターは、基本的に第1図に示すように、小ケース内の入力端子の位置に板状又は第7図に示す円筒型又はそれに準ずる形状のPTCサーミスタを配置し、PTCサーミスタの一方の電極が入力端子に、もう一方の電極が、ブラシに接続しているリン青銅板又はそれに接続する端子に接続されて成るものである。

なお、小ケースが金属板で出来ている場合には内蔵されるPTCサーミスタとの絶縁性を確保するためPTCサーミスタの外側に更に樹脂等の絶縁物を取り付ければよい。

また、PTCサーミスタは、前述の如く発熱素子であり、通常モーターの過負荷保護用に供されるPTC材料のスイッチング温度は約90~120℃に設計されるため、スイッチング状態即ち、電流制限状態においては、PTCサーミスタの温度は約150~200℃程度となる。そのため上記小ケースの材質の耐熱性が問題となる場合には、当該PTCサーミスタの外側に、更に熱伝導率の小さな

流伝熱によってPTCサーミスタに伝熱され、PTCサーミスタのスイッチング動作の応答性が極めて向上することにある。

このスイッチング動作の応答性の向上は、特に自動車用モーターのように、使用条件が温度(-40~90℃)、電圧(9~18V)共に広範囲に及ぶものについては、特に効果的であり、従来、温度および電圧変動に対する応答の追従性、またはその低下が、モーター外部の回路に設けた場合のPTCサーミスタの問題とされていた点を解決したものである。

〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、例えばポリオレフィン系又はハロゲン系の樹脂とカーボン系の高導電性材料を混合して形成した樹脂系のPTCサーミスタの材料から形成した小形樹脂系PTCサーミスタを用いることにより、このPTCサーミスタをモーターの電機子巻線に直列に接続するとともに、このPTCサーミスタをモーターケースに内蔵した小型直流モーターを構成したので、

絶縁板を設ければよい。

このように構成することにより、PTCサーミスタがモーターに内蔵された状態となり、モーターの両電極端子間に所定の電圧を印加しつつモーターに過負荷をかける即ち、ロック状態にすると、過電流によるPTCサーミスタの自己発熱によって、PTCサーミスタが高抵抗状態となり、回路電流を制限して、モーターを保護することになる。

上述のような手段に基づく小型直流モーターの構成により、PTCサーミスタは、リード線、ハンダ、モールド材は一切不要になり、しかも電気的にはモーターと直列に接続され、且つ内蔵することができる。

以上、詳細に説明したように本発明の特徴は、内蔵することにより生ずる樹脂系PTCサーミスタと小型直流モーターとの熱結合の効果にある。

即ち、内蔵することによりモーターが過負荷状態となった場合、PTCサーミスタの自己発熱と共に、過電流に伴うモーターコイルの発熱がブラシを通しての熱伝導と、モーターケース内での対

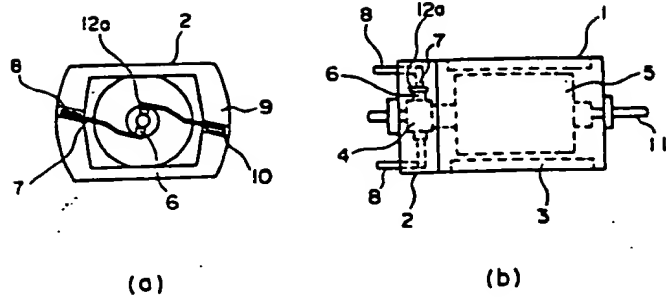
従来方式のようにモーターの駆動回路においてPTCサーミスタを直列接続したものに比べて、熱結合の効果が大きくなり、電流制限の応答性が著しく向上した。また、電流制限の状態においては、逆にPTCサーミスタに放熱板を付与したことになり放熱速度が大となるため、内蔵したPTCサーミスタの耐電圧が向上するという相乗効果も得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明による小型直流モーターの一実施例を示す構成説明図、第2図はこの発明による樹脂系のPTCサーミスタを内蔵させようとする小型直流モーターの構造説明図、第3図は第1図の実施例のモーターのロック状態の回路電流の時間変化を試験した結果を示す測定データ図、第4図は従来型のPTCサーミスタ外付け小型直流モーターのロック状態の回路電流の時間変化を示す比較例データ図、第5図はこの発明の他の実施例を示す小型直流モーターの構造説明図、第6図は第5図の実施例の試験結果を示す測定データ図、

第7図はこの発明の他の実施例を示す小型直流モーターの構造説明図である。

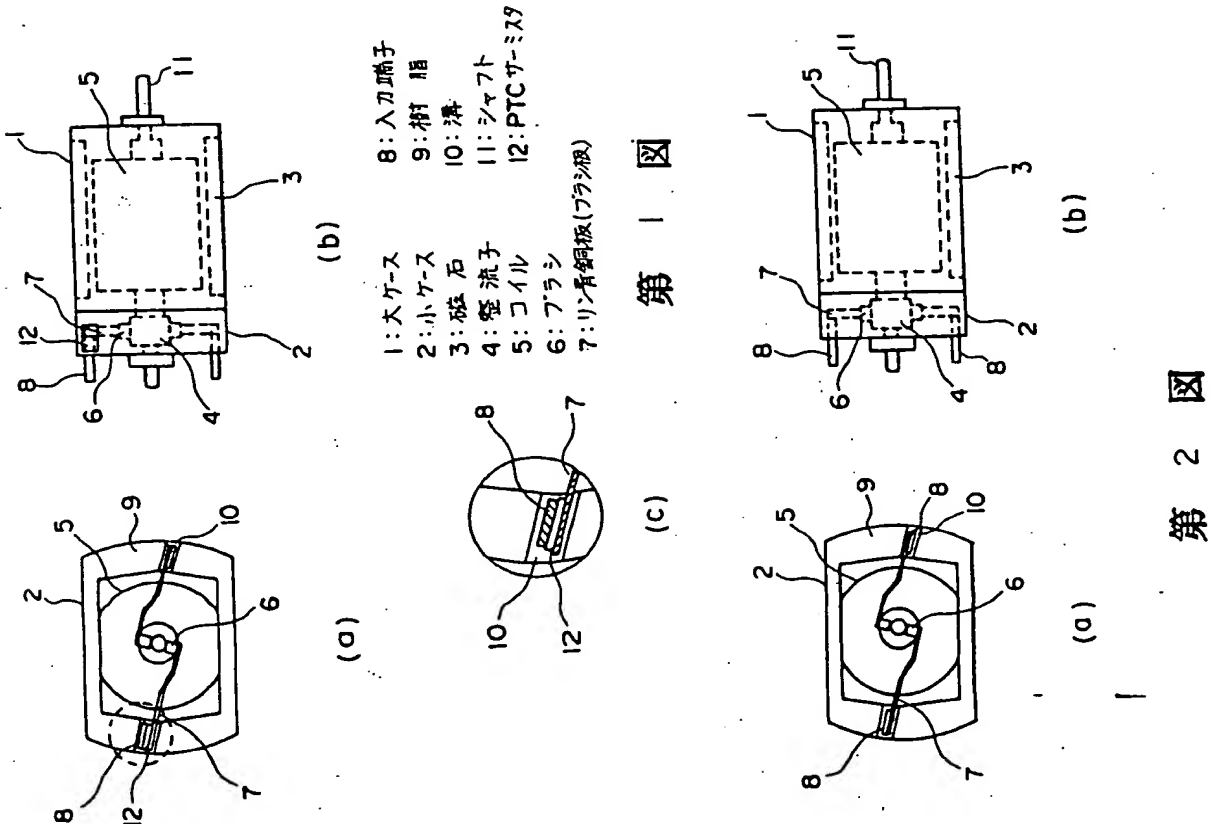
図において、1は大ケース、2は小ケース、3は磁石、4は整流子、5はコイル、6はブラシ、7はリン青銅板(ブラシ板)、8は入力端子、9は樹脂、10は溝、11はシャフト、12、12a、12bは樹脂系のPTCサーミスタである。



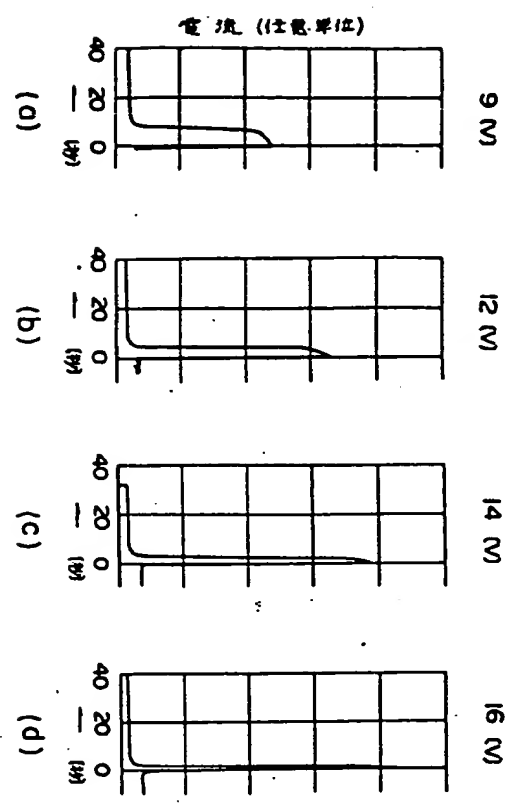
代理人 弁理士 佐々木 宗 治

12a: PTCサーミスタ

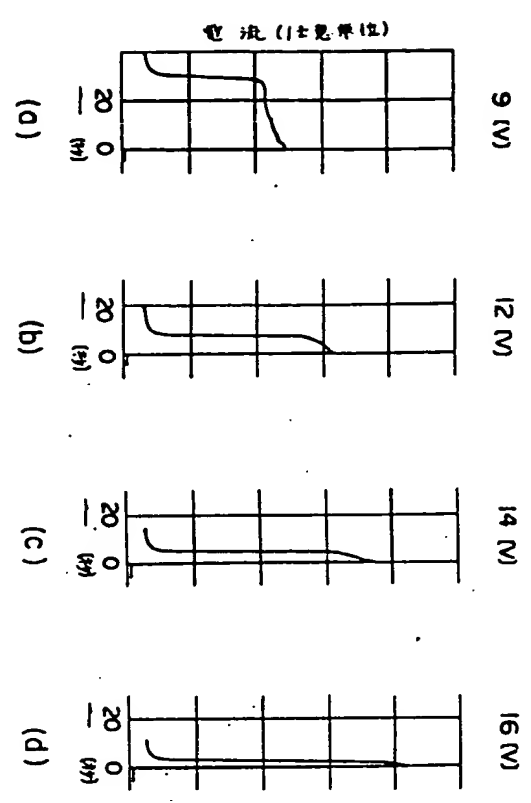
第 5 図



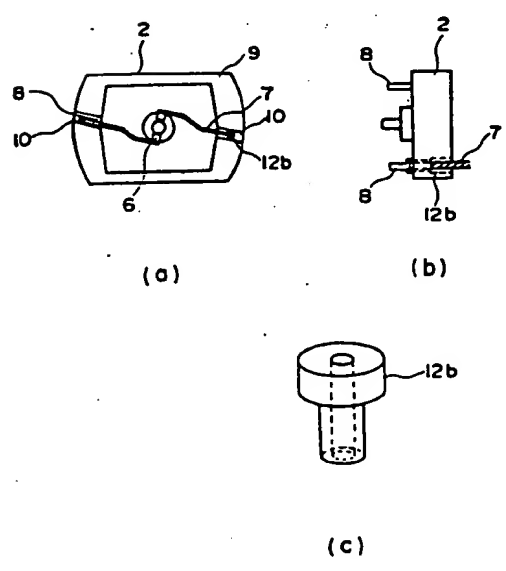
第 2 図



第 3 図

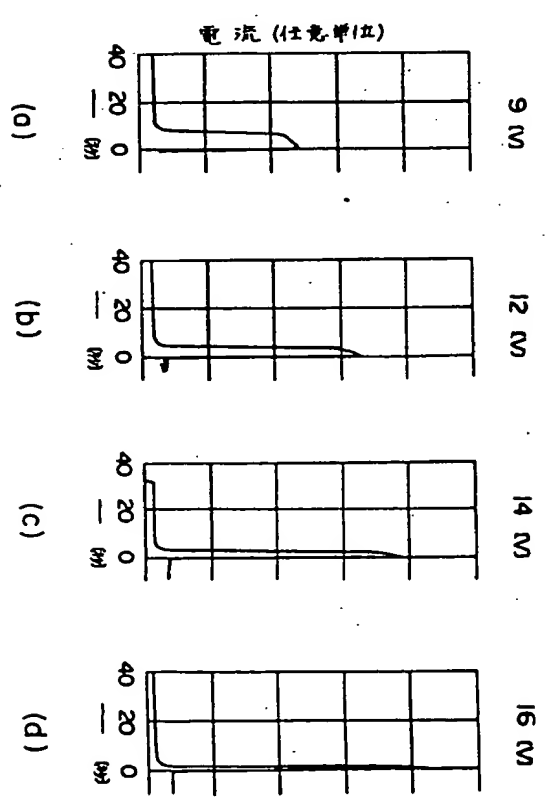


第 4 図



12b: PTC 1-ミス

第 7 図



第 6 図